第10卷 第3期　　昆 虫 学 报　　Vol. X, No. 3
1960 年 6 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　June, 1960

粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu* 的生物学及田間散放

刘崇乐 傅貽玲 陈泰魯
(中国科学院昆虫研究所)

粘虫是我国大害虫之一,长期以来,为害小麦、小米、玉米等,使粮食減产,造成重大損失。如能消灭此虫在未为害之前——即未孵化之前，則起到直接的預防作用。粘虫黑卵蜂寄生在粘虫卵內,并具特殊的、有利的寻卵能力,因此,如何利用黑卵蜂来消灭粘虫的生物防除工作,是一个有意义的研究課題。我們曾在卵蜂的生活习性及田間利用方面做了一些观察,現因工作調整,此項研究暫告段落,茲将初步結果报导如下,提供参考。

粘虫黑卵蜂于 1954 年 8 月自辽宁新金县及山东黄县分別在第二代、第三代粘虫卵內采得,1955、1956 年又在山东(黄县)、吉林(公主岭)、黑龙江(佳木斯)、辽宁(熊岳)、四川(成都)等地陆續发現此蜂。但野外寄生效率不高，尤其在第一代粘虫卵內，多为 0.5—2.0%(小面积检查,寄生效率为 0%),仅 1956 年在辽宁熊岳第三代粘虫卵內,寄生效率达 8.6%。

一、种的記述

粘虫黑卵蜂为緣腹卵蜂科(Scelionidae)的一个新种，經命名为 *Telenomus cirphivorus*. 本种的記述包含在刘崇乐在 1958 年在布拉格参加的第一次国际昆虫病理学和生物防除学会議上所宣讀的一篇論文中[1]。茲节譯如次,以供参考。

♀体长 0.55—0.60 毫米。黑色。触角栗褐色,柄节与基节关节处色較淡。足暗褐色,轉节、腹节基部关节处、跗节的基部 4 节淡黃色,第 5 跗节暗黃褐色。

头: 略寬于胸;寬三倍于长, 亚圓形。額光滑, 刻点浅而分散。触角柄节长度几乎等于梗节和 3 个索节的总长;第 1 索节长过于寬, 第 2、3 节长寬几乎相等,第 4 节明显地寬过于长;触角棒 5 节,第 3 节最大,横方形。复眼大, 有极短的毛。单眼組成极扁的三角。头頂在单眼区刻点細微紧密,其后緣变圓。

胸: 前部明显但逐漸地变圓,多少平扁,向后傾斜, 长寬几相等。中胸背板明显地变平,刻点均匀紧密,有毛。小盾片半月形,平滑,无刻点也无毛。后小盾片横形,略凸起,刻点稀疏。前翅透明,有纤毛,志脉长度仅及后志脉的一半。后翅在脉相后变寬, 在最寬处的纓毛明显地超过翅寬的一半。足节相当粗壮,特別是脛节,中跗基节长度三倍于寬。

腹: 略寬于胸,长度几乎两倍于寬。第 1 背板有縱隔槽横貫全面。 第 2 背板长寬相

* 参加工作的还有王金言、张　翊两同志。在公主岭放蜂时，承中国农业科学院吉林分院李綿春、刘增义、陈瑞鹿等同志多方协助,特此致謝。

等，光滑，基部有纵隔槽。端部4节光滑，有稀疏长黄毛。

♂黑色型。胸部較♀更平扁与傾斜。色泽如♀，但触角基部、梗节和第1—3索节褐黄色；足均匀地暗黑色，轉节并不色浅。外生殖器(图1)細长，鋏指有3个刺形附器。

♂黄色型。額在結联复眼中部一条綫以下和眼后的全部黄色；在此綫以上头顶黑色。触角基节黄色，其余暗褐色。胸的两側黄色。前、中足淡黄色，跗端节暗黄褐色。后足色同，但腹节与胫节的背面有长形暗褐色斑。

二、生 活 史

粘虫黑卵蜂为全变态的小型膜翅目昆虫。卵、幼虫、蛹期均在寄主卵內度过，成虫羽化后再产卵在粘虫卵內連續繁殖。

經1955—56年的观察，在室溫情况下，及时供給寄主卵接种，卵蜂一年至少10代，在室外百叶箱內，一年至少8代，以受精雌性成虫越冬(表1，表2)。

表1 室內卵蜂世代数及各代發育日数

代 数	卵、幼虫、蛹期(1955)	日数	溫度(℃)	代 数	卵、幼虫、蛹期(1956)	日数	溫度(℃)
1	10/Ⅳ—29/Ⅴ	49	22.50	1	8/Ⅲ—17/Ⅴ	70	18.46
2	1/Ⅵ—16/Ⅵ	15	26.36	2	18/Ⅴ—7/Ⅵ	20	23.20
3	16/Ⅵ—29/Ⅵ	13	26.97	3	8/Ⅵ—23/Ⅵ	15	26.30
4	30/Ⅵ—12/Ⅶ	12	28.54	4	25/Ⅵ—11/Ⅶ	16	25.60
5	16/Ⅶ—27/Ⅶ	11	28.67	5	12/Ⅶ—23/Ⅶ	11	28.12
6	29/Ⅶ—7/Ⅷ	9	29.07	6	25/Ⅶ—6/Ⅷ	12	27.56
7	9/Ⅷ—21/Ⅷ	12	27.97	7	8/Ⅷ—22/Ⅷ	14	25.03
8	22/Ⅷ—3/Ⅸ	12	27.90	8	22/Ⅷ—7/Ⅸ	16	23.23
9	6/Ⅸ—24/Ⅸ	18	23.20	9	8/Ⅸ—24/Ⅸ	16	22.17
10	25/Ⅸ—28/Ⅹ	34	15.22	10**	26/Ⅸ—10/Ⅺ	45	12.27
11*	1/Ⅹ—						

* 成虫未产卵进入越冬状态或接种未成。
** 部分未羽化。

表2 室外百叶箱內卵蜂世代数 (1956年)

代 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9**
日 期	13/Ⅳ—22/Ⅴ	25/Ⅴ—12/Ⅵ	14/Ⅵ—5/Ⅶ	6/Ⅶ—19/Ⅶ	21/Ⅶ—4/Ⅷ	5/Ⅷ—18/Ⅷ	21/Ⅷ—9/Ⅸ	11/Ⅸ—9/Ⅹ	13/Ⅹ—
日 数	39	18	21	13	14	13	19	28	
溫度(℃)*	16.71	23.44	22.72	26.20	27.05	25.00	23.30	19.89	
相对湿度(%)	56	67	79	62	84	81	72	69	

* 以上溫湿度均以每日7、13、19时記录三次之平均数計算之。
** 成虫未产卵进入越冬状态或接种未成。

卵蜂各代时間的长短与溫度有很大关系，在恆溫25℃、相对溫度80%的条件下，自卵至成虫羽化，一代需15天。其中卵期3天，幼虫期4天，蛹期7天。但在气溫較高的7、8月，一代只需11天；气溫較低的10月，一代則需45天。

三、生 活 习 性

(一)生殖习性　卵蜂羽化后，即行交配、产卵。它有一种特殊的寻卵能力，因粘虫成虫在枯草夹縫內产下大批成片或成束的卵块，并在产卵后常分泌粘液将卵粘于草縫內，从外面很难发現內中有卵，但卵蜂可将产卵管穿过谷草将卵产于寄主卵內(图2)。曾做过这样的观察，选用被遮蔽的寄主卵(产于谷草縫內，外缘粘着)，两端剪口用腊封住，使卵蜂不能进入草內，只能穿过谷草产卵，将卵片放入有蜂玻管后，可見到卵蜂积极地活跃在草上来回爬动，用触角左右探找，发現谷草下隐藏有卵后，立即将产卵管移到触角所找出之处，插入产卵管，穿过谷草片产卵。这次接种因寄主卵过多，寄生效率只有76.5%，但足可說明卵蜂产卵的有利特点。

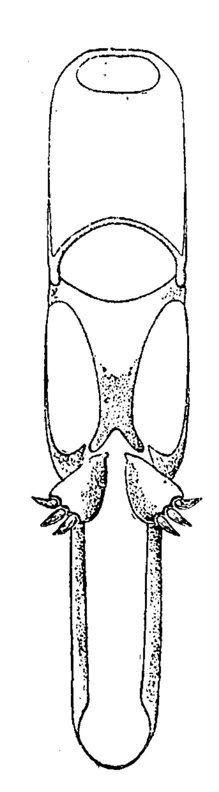


图1　粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu ♂性的外生殖器(引自刘崇乐，1959)

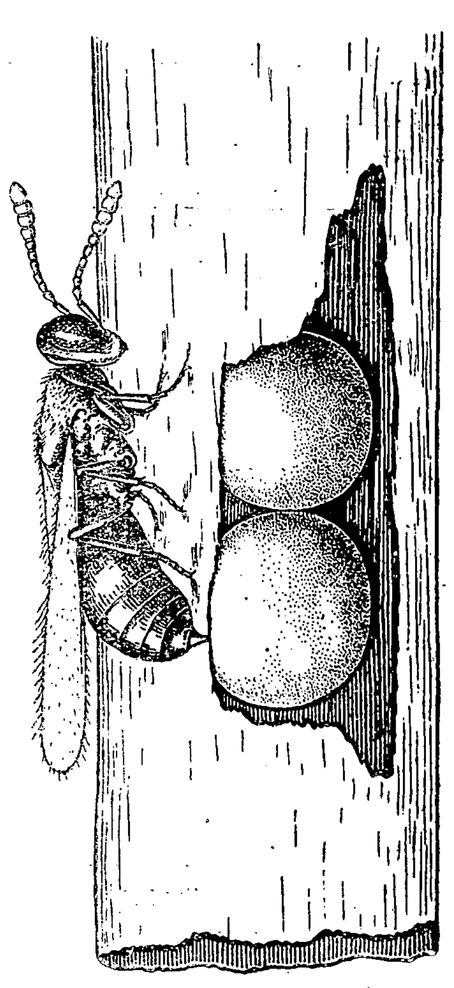


图2　粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu ♀ 蜂产卵姿势(引自刘崇乐，1959)

(二)成虫寿命　成虫寿命与温度和飼料有密切关系，在室內以蜂蜜水(1分市售蜜，2分水)为飼料，繁殖各代雌雄成虫寿命的长短見表3。

从表3看来，成虫寿命♀比♂长，温度高时寿命短。

表 3 室温繁殖各代成虫寿命

代数		1		2		3		4		5		6		7		8		备注
成虫羽化期		6/Ⅵ		21/Ⅵ		11/Ⅶ		23/Ⅻ		7/Ⅷ		23/Ⅷ		7/Ⅸ		29/Ⅸ		越冬代未計
試驗蜂数		♂ 16	♀ 9	♂ 37	♀ 145	♂ 56	♀ 139	♂ 18	♀ 10	♂ 114	♀ 12	♂ 16	♀ 96	♂ 50	♀ 131	♂ 355	♀ 112	
寿命	最长	24	39	36	48	19	23	10	12	13	15	30	20	16	48	36	36	
	最短	8	18	13	13	1	2	5	8	5	9	17	11	2	2	7	7	
	平均	11.4	31	20.2	24.8	15.4	19.4	8	11.4	10.4	13.6	9.1	13.4	7.4	9.5	8.9	18.5	
羽化时溫度(℃)		26.78		21.8		28.2		29.6		27.5		23		21.5		21		
羽化时湿度(%)		—		86		78		98		88		93		71		95		

(三)飼料影响 不同飼料对母蜂产卵量、寿命及子代性比均有不同影响,飼育結果見表 4。

表 4 不同飼料对母蜂寿命及產卵量的影响*

飼料	1/3蜂蜜水				葡萄干(开水泡过)				紅糖水(克:10毫升)				水				对照(不予飼料)			
对比	寿命(日数)		子代(性比)		寿命(日数)		子代(性比)		寿命(日数)		子代(性比)		寿命(日数)		子代(性比)		寿命(日数)		子代(性比)	
蜂号	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀
1	7	5	11	64	6	3	6	26	14	5	0	0	2	2	0	11	2	2	9	0
2	12	8	32	6	5	6	0	41	13	4	79	50	2	2	0	16	1	2	0	0
3	11	8	39	56	4	3	4	64	13	(逃)	0	95	2	2	0	14	1	2	1	2
4	12	5	4	82	6	5	33	22	15	12	18	69	2	1	0	3	2	1	0	0
5	8	6	24	32	2	4	8	20	13	8	83	28	2	1	0	10	1	1	0	0
6	16	11	7	77	5	5	16	38	5	6	9	33	2	2	0	15	1	2	0	0
7	13	11	8	80	6	5	0	0	15	12	0	0	1	1	0	9	1	1	0	0
8	(逃)	7	16	7	5	4	59	13	12	5	67	37	1	2	3	10	1	2	0	0
9	13	8	24	56	4	4	0	33	7	7	14	64	2	2	0	16	1	1	0	0
10	12	11	9	32	5	6	0	28	10	6	2	97	1	1	0	0	1	2	0	0
平均	10.6	8	17.4	55.8	4.8	4.5	12.6	28.5	11.7	7.2	27.2	47.3	1.7	1.6	0.3	10.4	1.2	1.6	1	0.2

* 时間: 1956 年 27/Ⅵ—20/Ⅶ;平均气溫 27.43℃,相对湿度 85%。

以蜂蜜水及紅糖水飼养效果最好,♂蜂平均寿命可达 8.0 天,♀蜂 11.7 天。如不予飼料,此蜂可耐飢 1—1.5 日,以蜜水喂育,則♂蜂寿命增长 5 倍,雌蜂寿命增长 9.4 倍。产卵量最多是 95 个(39♂,56♀),产卵量与成虫寿命长短有很大关系,在天气較冷母蜂可活一个半月左右时,产卵量高达 201 粒。据观察母蜂至死前一天均可产卵。

(四)孤雌生殖 30 头未受精的母蜂,共产子代 1,047 头,全部为♂。孤雌生殖后代可知全为♂性。

四、大量繁殖

粘虫黑卵蜂旣可破坏粘虫卵粒,因此在室内大量繁殖,田間散放,可消灭虫害于未然。为了做到及时繁殖出大量卵蜂,曾經对下列各項进行观察。

(一)室內接种寄生效率和成虫羽化率 用谷草誘粘虫蛾产卵，将有卵的谷草放玻管中，与装有黑卵蜂的玻管两口相对，利用黑卵蜂的趋光性，蜂均飞入有卵片的玻管內。24小时后，将卵片取出，待孵化，放入另外卵片再陆續接种，至母蜂死亡为止。室內接种寄生效率相当高，一般可达95%以上，而且卵蜂产卵积极、踴跃，很喜接近寄主卵，这是大量繁殖的有利条件。羽化率也相当高，对湿度要求不甚严格，一般相对湿度50—90%即可羽化。一卵羽化一蜂，羽化率达98%以上。

(二)有无衰退現象 連續在室內繁殖，卵蜂性能是否有衰退現象，是大量繁殖中的一个重要問題，我們曾以5对蜂連續繁殖9代，观察产卵量、性比、蜂体大小等，結果見表5。

表5 連續繁殖各代性能观察(1956年)

世代	起 迄 日 期	5对蜂产子代数		性比	蜂体大小(平均数)		供給卵数(粒)	平均溫度(℃)	平均相对湿度(%)	平均每蜂产卵数
		♀	♂		♀(毫米)	♂(毫米)				
1	16/Ⅴ—6/Ⅵ	9	16	0.56	—	0.5626	250	23.23	74	4.8
2	8/Ⅵ—23/Ⅵ	145	41	3.53	0.5796	0.5676	251	26.51	80	37.2
3	24/Ⅵ—11/Ⅶ	144	61	2.35	0.6140	0.5624	250	25.62	86	41.0
4	12/Ⅶ—23/Ⅶ	196	70	2.80	0.5796	0.5555	280	28.12	90	53.2
5	25/Ⅶ—7/Ⅷ	93	59	1.58	0.5796	0.5726	300	27.55	84	30.4
6	8/Ⅷ—23/Ⅷ	88	22	4.00	0.5748	0.5676	277	24.9	85	22.0
7	23/Ⅷ—7/Ⅸ	123	52	2.36	0.6071	0.5848	283	23.13	92	35.0
8	11/Ⅸ—29/Ⅸ	122	93	1.31	0.6192	0.5727	264	21.53	81	43.0
9	5/Ⅹ—	4	2	2.00	0.5899	0.5504	236			1.2

从表5看来，黑卵蜂产卵量5月、10月都是較少的，7、8月間則产卵較多，性比变化不甚明显，多靠近2。在室內連續繁殖，从表5各項看不出卵蜂性能有什么衰退現象。

(三)寄主卵的冷藏 为及时供应寄主卵，必須有一部分的貯备卵片。因条件限制只在3—6℃低温处理下观察了两个月的貯藏卵片。在冷藏了50天的卵片上接种，寄生效率可达58%；冷藏1个月的卵片寄生效率达66%以上。未受精的粘虫卵供卵蜂产卵效果与已受精的寄主卵一样，羽化出来的卵蜂也无变异。

(四)放蜂时間与蜂卵比数 涉及到寄主卵的新鲜程度对卵蜂寄生的影响，粘虫卵期一般是不长的，尤其炎夏时，卵期只一天多(1955年夏在山东黃县观察，气温33℃)。如欲利用卵蜂产卵，一定要掌握卵期，及时散放。一般在室温情况下，两天內的卵均可用。气温較低(9月下旬)則第3天的卵效果也可达73.75%(表6)。

第1、2两号第3天的卵內虽有些未羽化卵蜂，但解剖出发育不健全的卵蜂来，可見也

表6 寄主卵的新鮮程度对卵蜂寄生的影响(1955年)

編 号	寄主卵被寄生率(%)			平均溫度(℃)	平均相对湿度(%)	备 注
	第1天的卵	第2天的卵	第3天的卵			
1	97	73	30	21.3	72.8	5天幼虫孵化
2	96	54	0	23.48	74	4天幼虫孵化
3	53.4	20.6	0	19.2	70	7天幼虫孵化，天冷卵蜂产卵不踊跃
4	30	13	0	17.8	67.24	8天幼虫孵化，天冷卵蜂产卵不踊跃
5	0	0	73.75			29/Ⅸ—5/Ⅹ，第1,2两天卵可能有問題

被寄生，但不能完成发育，可能是营养的关系。至于田間放蜂应掌握的蜂卵的比例，以1♀:20粒寄主卵較为合宜。

（五）卵蜂复壮問題 卵蜂无限地在室內进行人工繁殖，可能会引起一些性能的变异和衰退，如何复壮母蜂是个关鍵性的問題，除自田間采得新蜂外，营养和杂交都是复壮母本的途径。我們曾就蜂蜜水的含有物质——各种单醣双醣飼养卵蜂，观察寿命、产卵量及后代性比等，初步結果以20%蔗糖水溶液效果最好，更詳尽的試驗还需再深入进行研究。

五、田 間 散 放

粘虫卵蜂野外的自然寄生效率是不高的，我們曾做了小型的田間散放試驗及掛卵放蜂观察卵蜂的扩散飞翔力以及风对它們影响的試驗。田間散放的結果可使黑卵蜂寄生效率提高30%左右。放蜂的技术可能限制了卵蜂的作用，提高放蜂技术設备当可提高卵蜂的寄生效能。掛卵放蜂后，在1小时內曾在不同的8个方向观察卵蜂的活动情况，发現卵蜂的扩散与风向、风力有很大关系，在每秒1—2米的风速，1小时可飞出17米处产卵，风向西北，則东南方寄生效率高，而且扩散得远，每个点都发現了寄生蜂，而西、西北、北三个方向寄生效率极低，且多在距中心点1—2米的地方。

参 考 文 献

[1] Liu Chung-lo: 1959. Contribution to generic definition of *Telenomus* by two new Chinese species (Hymenoptera, Scelionidae). *Acta Soc. ent. cechosloveniae*, 56 (2): 155—8. 3 fig.

BIOLOGICAL STUDIES AND FIELD LIBERATION OF AN ARMYWORM EGG-PARASITE *TELENOMUS CIRPHIVORUS* LIU (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)

Liu Chung-lo, Fu Yi-ling and Chen Tai-lu

(*Institute of Entomology, Academia Sinica*)

The armyworm, *Pseudaletia separata* (Walker), has always been a serious menace to crop production. In 1954, an egg-parasite, described as new to science and named *Telenomus cirphivorus* Liu, was discovered about the same time in Liaoning and Shantung, and subsequently also in Kirin, Heilungkiang and Szechuan.

At room temperature, the parasite has at least 10 generations a year; outdoors, 8 generations a year. The winter is passed in the fertilized female adult stage. The duration of each generation varies with the temperature. At 25°C and 80% R.H., a generation requires 15 days, i.e., 3 days in the egg stage, 4 days in the larval stage and 7 days in the pupal stage. When fed with honey or unrefined sucrose solution, the ♂ lives an average of 8.0 days and the ♀, 11.7 days.

This parasite is remarkable in the ability to thrust her ovipositor through a rolled leaf blade to lay in the host eggs enclosed within. This constitutes a distinct advantage and recommends the parasite to practical utilization.

Under natural conditions, the percentage of parasitism ranged from 0 to 2%, and only in one observed case was it 8.6%. In the laboratory, the percentage of parasitism effected by *Telenomus cirphivorus* attained 95% or over. By field liberation of laboratory-reared parasites, the percentage was brought up to around 30%.